

A ABORDAGEM MULTICONTEXTUAL DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA: ANÁLISE DE UM ESTUDO DE CASO

Breno Arsioli Moura¹

Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Cibelle Celestino Silva²

Universidade de São Paulo

RESUMO: A importância da História da Ciência nos cursos de formação de professores de Física tem sido um tema recorrente nos últimos anos. Historiadores e educadores argumentam sobre os diversos benefícios que os conteúdos históricos podem trazer à formação, em especial, a melhor compreensão sobre a estrutura da Ciência. Contudo, simplesmente incluir a História da Ciência nos currículos não é suficiente; é preciso a construção de novos caminhos. Este trabalho apresenta os resultados da aplicação de uma proposta de ensino contextualizado de conteúdos históricos – a Abordagem Multicontextual da História da Ciência (AMHIC) – elaborada a partir do viés de uma formação crítico-transformadora de professores. Os resultados indicam a efetividade da proposta e a possibilidade de novos caminhos a serem discutidos em relação à História da Ciência na formação de professores de Física.

PALAVRAS-CHAVE: História da Ciência, formação de professores, ensino contextualizado

OBJETIVOS

Este trabalho tem por objetivo apresentar os resultados da aplicação de uma proposta de ensino contextualizado da História da Ciência, a Abordagem Multicontextual da História da Ciência (AMHIC), entre professores de Física em formação, fundamentada na concepção de formação crítico-transformadora de professores.

MARCO TEÓRICO

A importância da História da Ciência para a Educação Científica em geral tem sido um ponto de convergência entre historiadores e educadores nas últimas décadas (Matthews, 1994; Izquierdo, 1996).

1. Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Brasil, breno@fisica.uftm.edu.br

2. Universidade de São Paulo (USP), Brasil, cibelle@ifsc.edu.br

Argumenta-se que a inclusão de conteúdos históricos possibilita a compreensão de questões relativas ao processo de construção do conhecimento científico, o que é tido como saber essencial para um modelo de cidadão consciente do mundo ao redor e interventor na realidade em que vive. Como um dos resultados disso, cursos de formação de professores de Física têm incluído disciplinas de História da Ciência, possibilitando uma aproximação do futuro professor com o percurso histórico do conhecimento físico.

Entretanto, pesquisas apontam que a simples inclusão de conteúdos da História da Ciência na formação de professores não é garantia de que o licenciando compreenderá o viés histórico da Física ou mesmo que utilizará estes conteúdos em suas atividades docentes (Forato, 2009; Höttecke e Silva, 2011). As dificuldades resvalam em aspectos de ordem material e operacional, tais como a falta de materiais didáticos específicos, de preparação do professor e de tempo disponível; e de ordem cultural, tais como a tradição em ensinar Física como um conjunto de verdades absolutas, o discurso de autoridade comumente associado aos conteúdos, entre outros.

A presença destes obstáculos evidencia a necessidade de novos caminhos para a inclusão da História da Ciência nos cursos de formação de professores de Física. Contudo, esta inclusão também implica em um repensar sobre a própria gênese da formação. Não basta incorporar uma História da Ciência adequada aos pressupostos da Historiografia atual com o propósito de fomentar uma nova visão de Física e de Ciência no futuro professor se o curso de formação como um todo consolida uma visão oposta, tradicionalista e dogmática do conhecimento (Martins, 2012). O ponto fundamental é a noção de que a História da Ciência somente subsidiará uma nova compreensão do conhecimento e abordagens diferenciadas na atividade docente se a formação de professores considerá-la como peça imprescindível, ou seja, se ao final da formação, o licenciado compreender que o conteúdo histórico não é externo à Física, mas parte indissociável dela.

Nesse sentido, utilizamos como marco teórico principal a concepção de formação crítico-transformadora de professores (Moura, 2012). Esta formação é definida como aquela que engloba o desenvolvimento da capacidade do professor em dialogar criticamente com o mundo, de se posicionar, de ter opiniões embasadas por argumentos concretos, de compreender seu papel enquanto formador e de estabelecer conexões entre a Física e o contexto histórico, social e cultural em que ela é ou foi desenvolvida. O professor de Física crítico-transformador é aquele que entende a crítica e a transformação como elementos cruciais da Educação. A História da Ciência promove a visão crítico-transformadora do licenciando, uma vez que isto possibilita aproximar o professor da historicidade do conhecimento científico, colocando-o como parte dessa história, promovendo sua postura crítica e ativa em relação à Ciência.

Para levar a História da Ciência como ponto fundamental da formação de professores de Física crítico-transformadores elaboramos uma proposta de abordagem contextualizada de conteúdos históricos, cujos resultados apresentamos de forma sucinta neste trabalho. A proposta foi denominada de “Abordagem Multicontextual da História da Ciência” (AMHIC).

A AMHIC é constituída por dois elementos principais: episódios históricos e os contextos. Os contextos formam as diferentes dimensões de estudo pelas quais os episódios históricos podem ser trabalhados. Neste primeiro desenho da abordagem, delineamos três contextos de análise dos episódios: *científico*, *metacientífico* e *pedagógico*. O *contexto científico* trata dos conceitos científicos presentes no episódio, analisados tanto por uma vertente prática quanto teórica. O *contexto metacientífico* aborda as questões históricas, epistemológicas, culturais, filosóficas e sociológicas dos episódios. Por fim, o *contexto pedagógico* trabalha os saberes didático-pedagógicos necessários para o futuro professor mobilizar estes conhecimentos em sua futura prática docente. O estudo contextualizado dos episódios a partir deles fornece aporte para a promoção da formação crítico-transformadora, uma vez que esta visão ampla possibilita a construção de saberes e posturas esperadas para esta formação.

A AMHIC foi aplicada em caráter piloto em uma disciplina do curso de formação de professores de Física da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), sediada na cidade de Uberaba, Brasil. Participaram da aplicação cinco estudantes, com idade entre 21 e 25 anos. Os resultados da aplicação da AMHIC indicam que a abordagem possibilitou uma mudança de postura dos licenciandos participantes em relação à importância da História da Ciência para a Educação Científica e, principalmente, o desenvolvimento de aspectos de uma formação crítico-transformadora.

METODOLOGIA

A aplicação da AMHIC envolveu, em um primeiro momento, a seleção de episódios históricos que contivessem elementos passíveis de análise pelos três contextos componentes, *científico*, *metacientífico* e *pedagógico*. Os episódios históricos foram analisados segundo as metodologias atuais para a Historiografia da Ciência, incluindo, entre elas, a *abordagem histórica* e a *análise metodológica* (Kragh, 1987). Além disso, foram levados em conta o contexto de aplicação e os materiais disponíveis para serem utilizados como fontes de consulta. A partir destas considerações iniciais, foram selecionados dois episódios da História da Óptica e dois episódios da História do Eletromagnetismo.

Em um segundo momento, estruturamos a sequência de aplicação da AMHIC, dividida em quatro blocos. Nestes quatro blocos, os episódios foram trabalhados a partir dos contextos *científico*, *metacientífico* e *pedagógico*.

Para obter dados da implementação da AMHIC, nos valem os métodos de pesquisa qualitativa em Educação (Lüdke e André, 1986). Foram aplicados ao longo dos meses os seguintes instrumentos de análise, nesta ordem: um questionário inicial aberto, inspirado no VNOS-C (Lederman...), a fim de levantar as concepções sobre Natureza da Ciência dos estudantes e saber quem eram o público participante; um segundo questionário aberto sobre a utilização da História da Ciência em sala de aula; dois materiais produzidos pelos participantes; anotações do pesquisador; e uma entrevista final, de característica semiestruturada.

RESULTADOS

Por questões de espaço, restringiremos a análise aos dados obtidos por meio de algumas questões da entrevista semiestruturada. Realizada seis meses após o término da aplicação da AMHIC, a entrevista foi composta de treze perguntas abertas que tinham como propósito avaliar diferentes aspectos da abordagem, desde sua condução e estrutura até a efetividade em promover a formação crítico-transformadora dos participantes. Dos cinco estudantes participantes, três foram entrevistados.

As questões de 1 a 5 da entrevista tinham a finalidade de avaliar o modo como a AMHIC foi aplicada e sua estrutura. Dentre elas, destacamos a Questão 2, que buscou obter a opinião geral dos estudantes sobre a forma como a disciplina foi trabalhada: “Como você avalia o modo como a disciplina foi ministrada?”

Cada um dos três respondentes destacou um aspecto da abordagem. Um deles enfatizou as discussões sob o viés do *contexto metacientífico*, ou seja, sobre as questões epistemológicas, filosóficas e históricas dos episódios históricos:

[...] essa abordagem de episódio histórico como essa, te faz assim, focar, refletir realmente em questões que foram base de construção dos conceitos.

Outro licenciando destacou as áreas abrangidas pelos episódios históricos e os experimentos discutidos em laboratório:

Eu gostei porque a gente trabalhou com episódios de eletromagnetismo e óptica né. E a gente foi para o laboratório, essa parte eu gostei mais.

Por sua vez, a Questão 4 abordou a afinidade dos estudantes com a História da Ciência: “Em relação à sua afinidade com História da Ciência, como você avalia sua aptidão para trabalhar com conteúdos históricos em sala de aula?”. Avaliar este ponto foi importante para verificar se a AMHIC foi capaz de trazer um novo olhar para a História da Ciência entre os estudantes. De forma geral, os três respondentes demonstraram um amadurecimento em sua relação com os conteúdos históricos.

[...] a história da ciência é um algo diferente que eu posso fazer dentro da sala, porque eles [os alunos] estão acostumados só com dar fórmula e fazer exercícios.

[...] se fosse pra se considerar habilitado para trabalhar com história da ciência [em sala de aula], eu digo que sim.

Hoje eu me sinto mais maduro. Dá pra buscar fontes primárias já, seguir, estudar, leitura já mais fácil.

A Questão 5 teve um foco mais específico, sobre a elaboração do material didático. A partir das respostas, buscamos avaliar como os estudantes lidaram com o *contexto pedagógico* da AMHIC, em que tiveram a tarefa de pensar sobre a utilização da História da Ciência em sala de aula por meio do material didático. Todos os respondentes concordaram que esta foi uma atividade chamativa e interessante. Destaca-se nas respostas a menção ao trabalho de pesquisa e leitura que a tarefa exigiu.

Eu achei bem interessante. [...] A gente procurar, a gente planejar o que a gente quer fazer. Isso em mãos é legal, porque a gente buscando isso, a gente consegue enfrentar uma sala com uma qualidade excelente.

Porque pelo menos o exercício que a gente fez, a maneira que eu tava pensando quando tava fazendo é como é que eu vou ensinar aquele conceito ali de eletromagnetismo, qual a melhor maneira de ensinar [...].

A gente tem que trabalhar com história da ciência, só que assim, tem que ter cuidado para não passar um conceito que já tá obsoleto, digamos assim. Tem que ter todos esses cuidados, requer bastante trabalho.

As respostas positivas em relação ao material didático denotam que o *contexto pedagógico* desempenhou um papel relevante no estudo dos episódios históricos ao longo da AMHIC. Isso mostra que a abordagem de conteúdos históricos para professores em formação deve levar em conta momentos específicos para se pensar questões pedagógicas diretamente relacionadas à sala de aula. Isto favorece um diálogo mais próximo entre o futuro professor e a História da Ciência, formando um caminho para a formação crítico-transformadora.

As questões de 6 a 13 buscaram avaliar traços ou indícios de que elementos da formação crítico-transformadora foram desenvolvidos com a AMHIC. Destacamos a Questão 12, que abordou a impressão do estudante sobre o desenvolvimento de sua criticidade: “Você acredita que EDP V [a disciplina em que a AMHIC foi aplicada] contribuiu para torná-lo um professor mais crítico?”. Pelas respostas obtidas, notamos que os estudantes desenvolveram uma percepção mais crítico-transformadora de suas futuras atuações como docentes.

Sim, com certeza. Porque [...] a visão que você tem de uma coisa [...] não é única. E trabalhando esses conceitos na cabeça da gente [...] faz com que o pensamento crítico aumente. Você ser capaz de discernir sobre um assunto [...].

A gente chegou a analisar materiais didáticos que são muito tradicionais, e verificar alguns aspectos [...] de história da ciência que não tavam apropriados. E realmente você via que não tá apropriado [...]. Então [...] deu pra construir um olhar crítico.

A gente poder avaliar, poder ler, fazer uma crítica, se concorda, se acha um absurdo, não aceitar por aceitar. Discutir, saber por que é assim, se posicionar.

Por meio da entrevista, pudemos perceber, de maneira geral, mudanças de concepções por parte dos estudantes, a boa receptividade e efetividade da AMHIC, uma maior aproximação com os conteúdos históricos e o reconhecimento de sua potencialidade como estratégia didática e, principalmente, o aprimoramento de elementos de uma formação crítico-transformadora.

CONCLUSÕES

A AMHIC busca ser um caminho para promover a formação crítico-transformadora de professores a partir de um viés contextualizado dos conteúdos históricos. Os resultados apresentados acima indicam que a abordagem trouxe uma nova visão da História da Ciência aos participantes, transformando muitas de suas posturas e concepções em relação à Física, à Ciência e à Educação. Por sua vez, há uma série de outros aspectos da aplicação não abordados, mas que podem ser conferidos na pesquisa que deu origem a este texto (Moura, 2012).

Portanto, a breve discussão apresentada neste trabalho indica que a AMHIC se configura como um caminho a ser explorado na formação crítico-transformadora de professores, podendo dar início a um novo conjunto de ideias e ações em relação aos cursos de formação de professores e à pesquisa em didática das Ciências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Forato, T.C.M. (2009). *A natureza da luz como saber escolar: um estudo de caso a partir da história da luz*. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo: São Paulo.
- Höttecke, D.; Silva, C.C. (2011). Why implementing history and philosophy of science in school science education is a challenge: an analysis of obstacles. *Science & Education*, 20 (3-4), pp. 293-316.
- Izquierdo, M. (1996). Relación entre la historia y la filosofía de la ciencia y la enseñanza de las ciencias. *Alambique*, 8, pp. 7-16.
- Kragh, H. *An introduction to the historiography of Science*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
- Lüdke, M.; André, M.E.D.A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Martins, A.F.P. (2012). História, filosofia, ensino de ciências e formação de professores: desafios, obstáculos e possibilidades. *Educação: teoria e prática*, 22 (40), pp. 5-25.
- Matthews, M. (1994). *Science teaching: The role of history and philosophy of science*. Nueva York: Routledge.
- Moura, B.A. (2012) *Formação crítico-transformadora de professores de Física: uma proposta a partir da História da Ciência*. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo: São Paulo. Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-28092012-143219/pt-br.php>.